

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-177953

(P2002-177953A)

(43) 公開日 平成14年6月25日 (2002.6.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>8</sup> (参考)
C 02 F 1/34		C 02 F 1/34	2 B 104
A 01 K 63/04		A 01 K 63/04	E 4 D 029
B 01 F 1/00		B 01 F 1/00	A 4 D 037
15/04		15/04	A 4 G 035
C 02 F 1/00		C 02 F 1/00	T 4 G 037

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に統く

(21) 出願番号 特願2000-377445(P2000-377445)

(71) 出願人 391039586

株式会社ミカサ

長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪830番地

(22) 出願日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(72) 発明者 大槻 真之

長野県上伊那郡箕輪町大字中箕輪830 株式会社ミカサ内

(74) 代理人 100055641

弁理士 井上 重三

Fターム(参考) 2B104 EB01 EB03 EB19

4D029 AA01 AB06 BB11

4D037 AA05 BA16 BB07 CA00

4G035 AA01 AE02 AE13

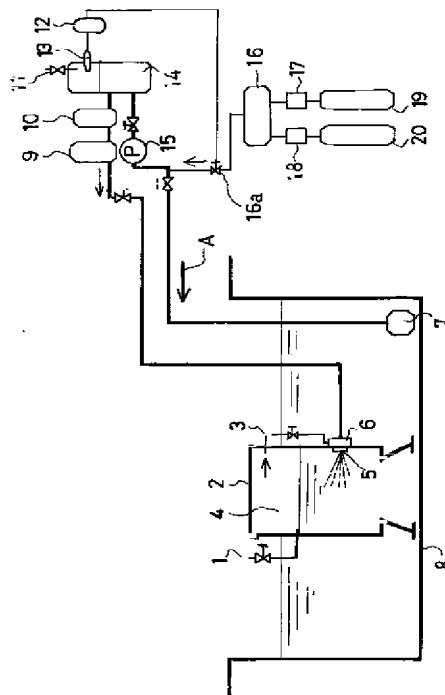
4G037 AA01 AA18 BA02 BB30

(54) 【発明の名称】 水中設置型加圧タンク方式水の溶存酸素自動制御方法

(57) 【要約】

【課題】 水に溶け込む溶存酸素は生命活動に欠かせないものであり、この量を安価、かつ的確にコントロールする方法を提供する。

【解決手段】 水槽8中の滞留水は給水口7から圧力ポンプ15により圧力タンク14に向け送り出される。窒素ガスと酸素ガスはガス混合器16で混合、圧力ポンプ15の負圧を利用して加入供給されて圧力タンク14に送られ、同タンク中で水に加圧状態で溶解させ、セラミック筒9及び赤外線照射装置10を経ることで水に加圧状態で溶解させ、セラミック筒9及び赤外線照射装置10を経ることで活性化処理し、水槽8内の下部開放密閉容器2に気泡噴射ノズル5により送りこまれる。水槽内に設けた酸化還元電位・溶存酸素検出センサの検出値を用い、ガスの送出量を調整し、圧力ポンプ15の回転数を変化させて圧力タンク14内の圧力を変え、気体噴射ノズル5の圧力を変え、所望の溶存酸素量の水を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理すべき水が存在する水槽や湖沼、河川などの水中から、処理すべき水を圧力ポンプにより取り入れ、所定経路を経て、前記水槽や湖沼、河川などに前記圧力ポンプの圧力により戻す工程と、  
前記所定経路内には、

前記取り入れた水に空気又は酸素と窒素ガスとを所定比率で混合した気体を加入供給する工程と、  
圧力タンク内で前記気体を水に溶解させる工程と、  
セラミック筒及び赤外線照射装置によって水を活性化処理する工程と、を設け、  
前記水槽や湖沼、河川などに水を戻す工程は、前記水槽や湖沼、河川などの水中に設置され、下方には開口部を備えて前記水槽や湖沼、河川などの水と連通し、上方は閉じて気体溜りを構成可能な下部開放密閉容器内の水部分に、前記気体溜り中の気体とともに前記圧力ポンプの圧力により気泡噴射ノズルから噴射して戻すようにしたことを特徴とする水中設置型加圧タンク方式水の溶存酸素自動制御方法。

【請求項2】 空気又は酸素と窒素ガスとを所定比率で混合し供給する混合気体は、圧力ポンプの負圧で吸引する方法を用いて供給することを特徴とする請求項1記載の水中設置型加圧タンク方式水の溶存酸素自動制御方法。

【請求項3】 溶存酸素の制御には窒素と酸素との比率変動方式を用いたことを特徴とする請求項1、2記載の水中設置型水の加圧タンク方式溶存ガス制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は種々の産業等における使用に適した性質を有する水を得るために、水に含まれる酸素その他の気体の溶存量、酸化還元電位を変化させる方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】水の酸化還元を行ってその電位を変化させ、その水を種々の産業等に利用することは公知であり、そのための装置も実用化されている。

【0003】そして、この装置により得られた水は、農業においては、作物の鮮度保持、無農薬栽培、栽培効率の向上に役立ち、水産業においては魚介類の鮮度保持、無薬品養殖漁業に効果的に利用することができる。

【0004】また、畜産業においても、家畜の無薬品飼育、畜産公害を防ぐ環境改善、畜産品の鮮度保持に有効であり、食品工業においても、無酸素水の使用による鮮度保持に役立つ。

【0005】さらに、浄水産業においては、飲料水、汚水の処理性能を向上させる。また、酒類の醸造産業においては、品質、生産性を向上させ、医学、薬学の分野においても薬品効果の向上、予防医学の向上に役立ち、工業においては工業用水を無酸素水とすることによる酸化

防止に有効である。その他、種々の環境改善にも役立つものとして利用範囲が広い。

【0006】前記の水の酸化還元電位は、水に空気を送り込んだり、水に音波を照射したりすることで変化することも公知である。

【0007】また、N<sub>2</sub>ガスをエアーレーション方式で注入することによっても前記の酸化還元電位の変化が起こることも公知である。図6はその場合の溶存酸素(DO)量の変化を示す。縦軸は時間(単位は時間)、横軸は溶存酸素(DO)量で、単位はppmである、さらに図7はその場合の酸化還元電位の変化であって、横軸は時間(単位は時間)、縦軸は酸化還元電位(単位は×100mV)である。両図ともに、A点においてN<sub>2</sub>ガスの注入を開始してB点で注入を停止し、その後そのまま容器を開放状態で放置したものである。両図で理解されるように、水に対してN<sub>2</sub>ガスを開放状態でエアーレーション方式で注入した場合の溶存酸素量の変化や酸化還元電位の変化は発生するが、その変化量は非常に微々たるものである。

【0008】つぎに、前記のように水にN<sub>2</sub>ガスをエアーレーション方式で注入するのに加えて、本出願と同一の出願人によって先に出願された、水槽中の水に対して噴射する空気または酸素の噴射量を制御可能な空気量制御装置と、上記水に対して照射する音波の量を制御可能な音波発生量制御装置とを備え、上記空気または酸素の噴射と上記音波の照射との両者の量を前記両制御装置により制御調整し、かつ、両者を同時に水の酸化還元電位制御装置を用いて、水の酸化還元電位を変化させるようにした場合の結果を図8、図9に示してある。

【0009】両図ともに、A点においてN<sub>2</sub>ガスの注入を開始してB点で注入を停止し、その後そのまま容器を開放状態で放置したものである。図8において縦軸は時間(単位は1時間)、横軸は溶存酸素(DO)量で、単位はppmである。図8で示されるように、溶存酸素(DO)量の変化はゼロ近くまで減少する。図9はこの場合の水の酸化還元電位であって、縦軸は時間(単位は1時間)、横軸は酸化還元電位(単位は×100mV)である。この図で理解されるように、酸化還元電位は処理直後低下するが、放置しておくとまた元に戻り、さらに上昇してしまい、安定しない状態である。

【0010】水はその中に気体を取り入れる性質があり、それを気体の溶解といっている。天然水は空気中の窒素、酸素、炭酸ガス、等、気体全成分が融け込んでいる。その中で、酸素を取り込むこと、即ち溶存酸素が存在することは水の重要な性質である。この溶存酸素は生命活動にとって欠くことが出来ないものであり、微生物はじめ魚類・動物・人間また植物までもが、この溶存酸素のおかげで生存しているのである。河川、池、湖、海等の環境においても、溶存酸素は重要で、それが少なくなると赤潮が発生し魚介類の大量死がみられる。河川に

おいては、2 ppm以下となると悪臭が発生し、もはや魚は棲息できなくなる。

【0011】溶存酸素の量は水の温度に非常に影響を受けることは事実である。水温が低いと溶存酸素量が多く、水温が高いとその量が少なくなる。図10にその例を示す。横軸は水温(℃)、縦軸は溶存酸素量(ppm)である。また、水と接触する気体中の酸素の分圧を変化させれば、水の溶存酸素量も変わる。気体中の酸素比率を変化させると、溶存酸素量をえることが出来る。また、その他の条件でも変化することが解っている。例えば、水温が一定の場合には溶存酸素量は一定のはずである。しかし天然水の場合では、理由は明らかでないが、実際には変わっている。一つの推測として、水の結晶構造、即ち水のクラスターによるところかもしれない。酸素の取り入れ易い構造とそうでない構造とがあると思われる。要約すると、天然水の溶存酸素をコントロールするには、水温、酸素圧力、酸素比率、クラスター(水の結晶構造)等を制御する必要がある。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の方法では溶存酸素(DO)量、あるいは、酸化還元電位の一方については所望の値の水を得る装置は提供されているが、両者をともに望ましい値とすることが難しいものであった。この重要な溶存酸素を安価で的確にコントロールする方法は存在しなかったと言える。

【0013】また、従来、湖沼、河川などの自然環境における水質のコントロールを効率よく行える技術は提供されていない。地球上の生物は酸素なしには生きられない。中でも水中の生物は微生物はじめ、魚類等の大型の生物まで溶存酸素により生命維持がなされている。その溶存酸素が欠乏すると水中生物は死滅するととも赤潮の発生等、環境破壊が発生する。それが引き金となって陸上生物にも影響が及び、人間を含め、あらゆる生物が危機に陥ると考えられる。そこで環境水等の溶存酸素をコントロールする必要がある。本発明は、環境水等の溶存酸素量をコントロールし、望ましい値を持つ処理水が得られ、しかも効率よく工程を進行させることができる技術を提供するものである。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題は本発明によれば、処理すべき水が存在する水槽や湖沼、河川などの水中から、処理すべき水を圧力ポンプにより取り入れ、所定経路を経て、前記水槽や湖沼、河川などに前記圧力ポンプの圧力により戻す工程と、前記所定経路内には、前記取り入れた水に空気又は酸素と窒素ガスとを所定比率で混合した気体を加入供給する工程と、圧力タンク内で前記気体を水に溶解させる工程と、セラミック筒及び赤外線照射装置によって水を活性化処理する工程と、を設け、前記水槽や湖沼、河川などに水を戻す工程は、前記水槽や湖沼、河川などの水中に設置され、下方には開

口部を備えて前記水槽や湖沼、河川などの水と連通し、上方は閉じて気体溜りを構成可能な下部開放密閉容器内の水部分に、前記気体溜り中の気体とともに前記圧力ポンプの圧力により気泡噴射ノズルから噴射して戻すようにしたことによって解決される。

【0015】また、上記の課題は本発明によれば、前項において、空気又は酸素と窒素ガスとを所定比率で混合し供給する混合気体は、圧力ポンプの負圧で吸引する方法を用いて供給することにより解決される。

【0016】また、上記の課題は本発明によれば前項、前々項において、溶存酸素の制御には窒素と酸素との比率変動方式を用いることによってで解決される。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】溶存酸素の変化は、前述の通り酸素比率に影響を受けることが判っている。そこで、水と接触する気体の酸素比率を人為的に変化させると、溶存酸素の変化が確かめられる。窒素ガスと酸素ガスとの混合気体を使い、接触方法は例えば、水流式複合音波発生装置(ミカサ製)を使う。この時水温一定(15℃)とし、気体圧力は1気圧とした。その結果は図11の通りであった。縦軸が溶存酸素量(ppm)、横軸が水と気体の接触時間(分)である、考察すると、処理時間で溶存酸素の変化が見られるものの、一定時間が過ぎると溶存酸素も一定となることが判った。即ち、酸素比率を制御すれば、溶存酸素も制御することができる。天然水の場合でも空気に占める酸素比率を人為的に変化させると溶存酸素量も変化させることができる。

【0018】本発明では水に気体を溶解させるのに加圧タンクを用いるようにしている。処理すべき水が収容されている河川、湖沼、水槽などの滞留水を、圧力ポンプにより加圧タンクへ送り込み、加圧タンク内再び密閉タンクに戻して循環させる。

【0019】循環経路中には、空気又は酸素と窒素ガスとを所定比率で混合し加入供給する工程を付加する。この気体が加入された水が、圧力タンクに導かれて加圧されるので、処理時間が短く、酸素など、使用するガスを有効に利用できるものとなる。

【0020】混合ガスの加入供給は圧力ポンプの直前の段階で行うようにし、圧力ポンプの負圧を利用して供給されるようにする。このようにすることにより安全確実に混合ガスを取り入れができる。

【0021】また、循環経路中にセラミック筒及び赤外線照射装置を配置する。これにより水は効率的に活性化処理される。

【0022】さらにこの水を、河川、湖沼、水槽などの滞留水中に固定して配置した、下方には開口部を備えて前記水槽や湖沼、河川などの水と連通し、上方は閉じて気体溜りを構成可能な下部開放密閉容器内の水部分に、前記気体溜り中の気体とともに前記圧力ポンプの圧力により気泡噴射ノズルから噴射して戻すようにする。この

ようにすることによって、酸素や窒素などの気体が有効に利用できるものとなる。

【0023】河川、湖沼、水槽などの滞留水中には酸化還元電位・溶存酸素検出センサを配置し、この検出值によって作動する、酸化還元電位・溶存酸素調整手段を設け、該手段が、空気又は酸素と窒素ガスとの混合比を調整するようとする。また、該手段は圧力モータの回転を制御する制御装置と連携して、圧力ポンプの回転数を変化させて圧力タンクの圧力を変え、さらに気体噴射ノズルの圧力を変え、酸化還元電位・溶存酸素を所望の値に調整する。

#### 【0024】

【実施例】図1に本発明の一実施例をブロック構成図によって示す。本発明は、前記したように、河川、湖沼、あるいは大型の水槽などに適用されるが、本実施例においては大型の水槽を例とした。

【0025】同図において、8は大型の水槽であって、図示しない給水バルブを介して原水が給水され、図示しない液面リレーなどによって水槽8内部の水量を測定、所定量が保たれるようになっている。水槽8の底部付近には給水口7が配置され、これから処理すべき水が取り入れられる。給水口7に連通する管には圧力ポンプ15、圧力タンク14、赤外線照射装置10、セラミック筒9を経由するパスが接続されていて、圧力ポンプ15によって矢印A方向に処理水が送られる。

【0026】2は下部開放密閉容器である。水槽8内に設置されて下方は開放状態で水槽8内の水が自由に流通するようになっている。上方は密閉されていて下部の水から浮き上がった気体が閉じ込められる。この部分を気体溜まり4とする。1は気体溜まり4の気体が所定圧力以上になった場合噴出させる余剰気体噴出口で、下部開放密閉容器2の上部寄りに設ける。

【0027】圧力ポンプ15によって矢印A方向に送られる処理水は、下部開放密閉容器2の側面に設けた水気体混合噴射装置6に導かれ、気体溜まり4の部分に設けた内部気体循環路3から導入される気体溜まり4内の気体と混合され、気泡噴射ノズル5により水中に噴射し戻される。

【0028】気泡噴射ノズル5及び水気体混合噴射装置6は、本出願と同一の出願人によって先に出願され、登録された特許第2990574号公報に記載されているような、水槽中の水に対して噴射する空気または酸素、あるいは空気又は酸素と、窒素ガスとの混合気体の噴射量を制御可能な空気量制御装置（図示せず）と、上記水に対して照射する音波の量を制御可能な音波発生量制御装置（図示せず）とを備え、上記空気または酸素の噴射と上記音波の照射との両者の量を前記両制御装置により制御調整し、かつ、両制御を同時に進行する水の酸化還元電位制御装置であって、複合音波発生噴流式ガス水混合装置と呼称した、水の活性化に対し効果のあるものを用い

てもよい。

【0029】圧力タンク14内では圧力をかけた状態で水に気体が溶解される。この気体には、窒素ガス発生装置19と、これに接続された窒素ガス流量調整器17、酸素ガス発生装置20と、これに接続された酸素ガス流量調整器18、そして二つのガス流量調整器からの送出されたガスを所定比率で混合するガス混合器16によって混合されたガスが加入されるようになっている。なお、混合ガスの加入位置は圧力ポンプ15の直前とし、混合ガスが圧力ポンプ15の負圧で吸引されるようにしてある。

【0030】圧力タンク14には水面制御装置12が水面閥開器13を備えて設けられ、該水面制御装置12によって前記ガス混合器16からの送出ガス量がバルブ16aによって制御される。

【0031】水槽8の底部付近には、水槽8の水の酸化還元電位・溶存酸素量を測定検出し、そのデータを出力する酸化還元電位・溶存酸素検出センサ（図示せず）が配置される。また、この酸化還元電位・溶存酸素検出センサが出力するデータを入力されて、そのデータを処理する酸化還元電位・溶存酸素検出装置、さらに処理されたデータを記録する酸化還元電位・溶存酸素記録装置などから構成される酸化還元電位・溶存酸素調整手段が配置されるが、図示を省略した。

【0032】本発明の装置の動作を以下に説明する。水槽8中の原水は圧力ポンプ15により給水口7から圧力タンク14に送り込まれ、同時に、圧力ポンプ15の前段において、酸素ガス発生装置20と、これに接続された酸素ガス流量調整器18、窒素ガス発生装置19と、これに接続された窒素ガス両調整器17、そして二つのガス流量調整器からの送出されたガスを所定比率で混合するガス混合器16によって混合されたガスが加入される。混合ガスの加入位置は圧力ポンプ15の直前として混合ガスは圧力ポンプ15の負圧で吸引されるようになっている。

【0033】圧力タンク14には水面制御装置12が水面閥開器13を備えて設けられ、該水面制御装置12によってガス混合器16からの送出ガス量がバルブ16aによって制御され、圧力タンク14内の気体層の圧力を調整し、液面を所定位置に保ちつつ、水にガス混合器16からの送出ガスを加圧溶解させる。

【0034】加圧タンク14を経た水は、赤外線照射装置10、セラミック筒9によって水の活性化処理が行われ、下部開放密閉容器2に送られる。水は、内部気体循環路3により下部開放密閉容器2の内部上方の気体溜まり4の気体とともに水気体混合噴射装置6を経て気泡噴射ノズル5により噴射されて下部開放密閉容器2の内部に戻される。

【0035】水槽8の水の酸化還元電位・溶存酸素は水槽8の底部付近に設置された図示しない酸化還元電位・

溶存酸素検出センサにより測定検出され、その測定結果は、これも図示しない酸化還元電位・溶存酸素検出センサに入力処理され、この酸化還元電位・溶存酸素検出装置から出力されたデータは酸化還元電位・溶存酸素記録装置（図示せず）に送られ、圧力ポンプ15の回転を制御し、気泡噴射ノズル5の圧力を変化させ、また、圧力ポンプ15の回転を制御し圧力タンク14内の圧力を変化させる。

【0036】余剰気体噴出口1により下部開放密閉容器の上部の気体溜まり4のガスが所定値以上となった時には噴出する。

【0037】このように水槽8内の水には、圧力タンク14中で酸素が溶解され、また、赤外線照射装置10、セラミック筒9によって水の活性化処理が行われた水が、内部気体循環路3により下部開放密閉容器2の内部上方の気体溜まり4の気体とともに水気体混合噴射装置6、気泡噴射ノズル5により噴射された下部開放密閉容器2内に送り込まれて、水は次第に所定の酸化還元電位・溶存酸素を有するものとなる。

【0038】水の酸化還元電位や溶存酸素量は、前記のように酸化還元電位や溶存酸素記録装置により、時間経過に従い記録される。酸化還元電位値・溶存酸素値と、ガス混合器16の出力量、その他との関係の設定は、この記録値を元に修正して微調整することができる。

【0039】このような処理によって水槽8の水は所定の酸化還元電位・溶存酸素量のものとなる。

【0040】図2から図5に本発明の方法による水処理の試験結果を示す。各図は酸素比率と加圧タンクの圧力を変化させ、溶存酸素を測定したものである。図2は酸素20%の空気のみの場合、図3は酸素30%、窒素70%の場合、図4は酸素40%、窒素60%の場合、そして図5は酸素100%の場合のものであり、いずれの場合も曲線1は圧力を全く上げない場合、曲線2は圧力を0.2MPa（メガパスカルkgf/cm<sup>2</sup>）上げた場合、そして曲線3は圧力を0.5MPa（メガパスカルkgf/cm<sup>2</sup>）上げた場合のものである。

【0041】この試験結果によれば次のことが判った。

1. 処理する気体に占める酸素比率により溶存酸素はその比率に応じて変化する。即ち、酸素比率が多いほど溶存酸素は多くなる。溶存酸素の多い順に酸素100%、酸素40%、酸素30%、酸素20%となった。

2. 圧力タンクの圧力を変化させると、溶存酸素の高まりに変化が生じる。即ち、タンク圧力を上げると酸素の溶け方が速くなる。溶存酸素の高まりの速い順に、0.5MPa、0.3MPa、0.2MPa、0MPaとなった。

【0042】以上の試験結果により、吹き込む気体の酸素比率を制御すると同時に、加圧タンクの圧力を上げることによって酸素の溶け込みが早まることがわかる。即ち、圧力タンクの圧力制御により、水の溶存酸素を効率

よく、しかも的確にコントロールすることができる。

【0043】ガス混合器16に供給するガスの種類は本実施例では窒素ガス、酸素ガスとしたが、ガスの種類を選択することによって、高酸化性の水から、高還元性の水まで、所望のものを得ることが可能である。

【0044】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、加圧タンクを用いて水の酸化還元電位・溶存酸素を調整するようにしたので、酸素や窒素の気体を無駄なく有効に利用できるものとなった。

【0045】また、気体を再利用するようにしたので、さらに、酸素や窒素の気体を無駄なく有効に利用できるものとなった。

【0046】また、気体を加圧して溶解させているので処理時間が短縮できる効果がある。

【0047】さらに、圧力タンク内の気体は水面制御装置でコントロールされているので、安全でしかも溶存酸素の変動が小さい。

【0048】酸化還元電位と溶存酸素量を自動的に、しかも自由にコントロールできる。

【0049】混合ガスの取り入れには圧力ポンプの負圧を利用したので、安全確実に取り入れを行うことができる。

【0050】赤外線照射装置と、活性化セラミックにより水の活性化を効率よく行うことができる。

【0051】ガスの種類を選択することによって、高酸化性の水から、高還元性の水まで、安全かつ安価に、しかも品質の高い処理水を得ることができる。

【0052】しかも、装置は取扱いが簡単で維持管理にも時間がかからず、健康で簡単であるので故障が少なく、自動的に水を処理することができ、健康で安全な住環境が維持できる効果も得られる。

【0053】水中生物を病氣なしで、しかも薬品のいらない飼育環境が確立される。

【0054】総合して、湖沼、河川などの自然環境における水質のコントロールを効率よく行える技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック構成図である。

【図2】本発明の方法により圧力を付加し（酸素付加なし）処理した溶存酸素の変化のグラフである。

【図3】本発明の方法により圧力を付加し（酸素30%付加）処理した溶存酸素の変化のグラフである。

【図4】本発明の方法により圧力を付加して（酸素40%付加）処理した溶存酸素の変化のグラフである。

【図5】本発明の方法により圧力を付加して（酸素100%付加）処理した溶存酸素の変化のグラフである。

【図6】水にエアレーション方式でN<sub>2</sub>ガスを注入した場合の溶存酸素量のグラフである。

【図7】水にエアレーション方式でN<sub>2</sub>ガスを注入し

た場合の酸化還元電位値のグラフである。

【図8】従来の装置で得られた処理水の溶存酸素量のグラフである。

【図9】従来の装置で得られた処理水の酸化還元電位値のグラフである。

【図10】酸素配合比率と水温及び溶存酸素量のグラフである。

【図11】酸素比率と溶存酸素量のグラフである。

#### 【符号の説明】

- 1 余剰気体噴出口
- 2 下部開放密閉容器
- 3 内部気体循環回路
- 4 気体溜まり
- 5 気泡噴射ノズル
- 6 水気体混合噴射装置

7 給水口

8 水槽

9 セラミック筒

10 赤外線照射装置

11 安全弁

12 水面制御装置

13 水面感知器

14 圧力タンク

15 圧力ポンプ

16 ガス混合器

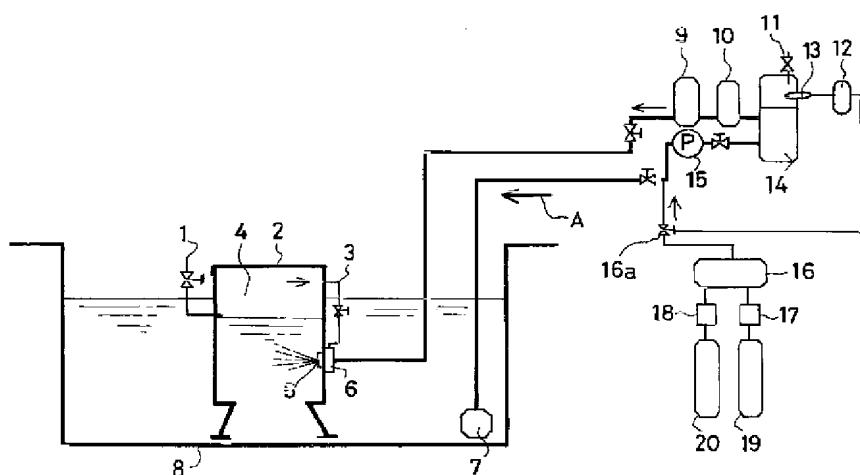
17 窒素ガス流量調節器

18 酸素ガス流量調節器

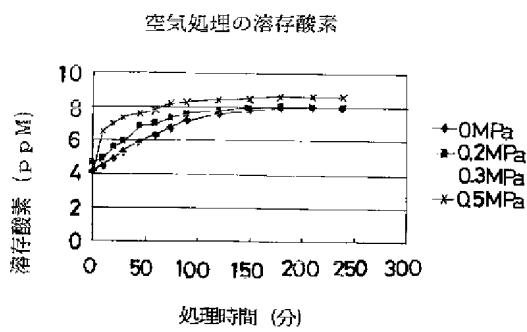
19 窒素ガス発生装置

20 酸素ガス発生装置

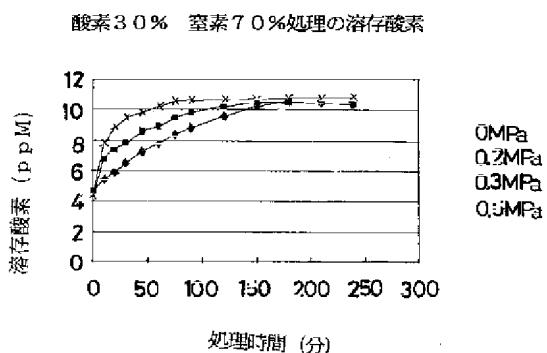
【図1】



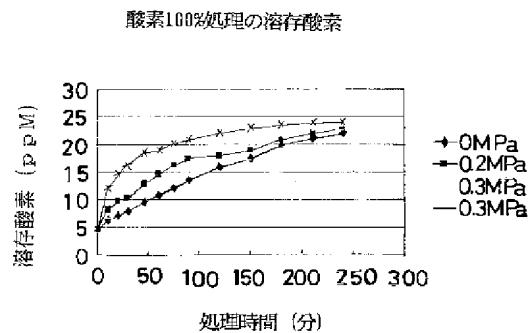
【図2】



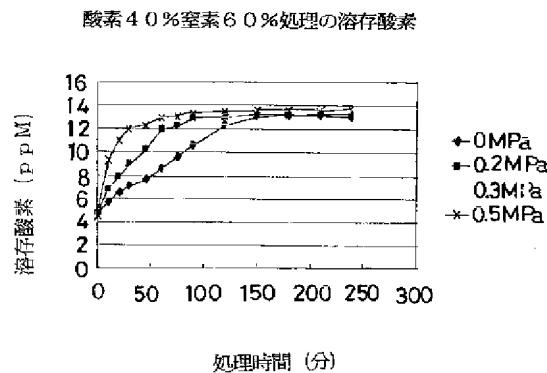
【図3】



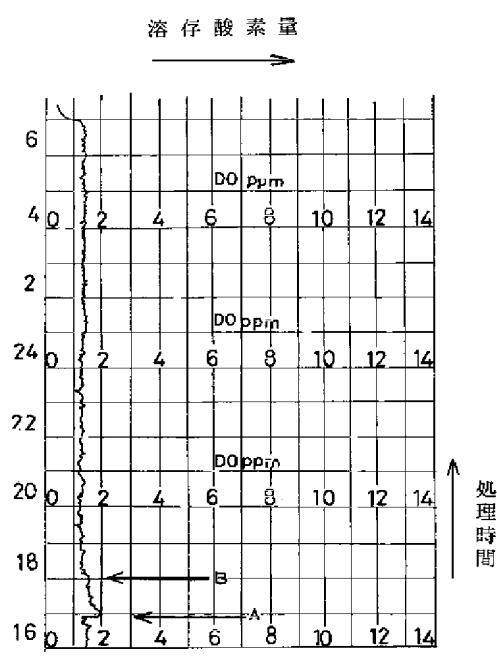
【図4】



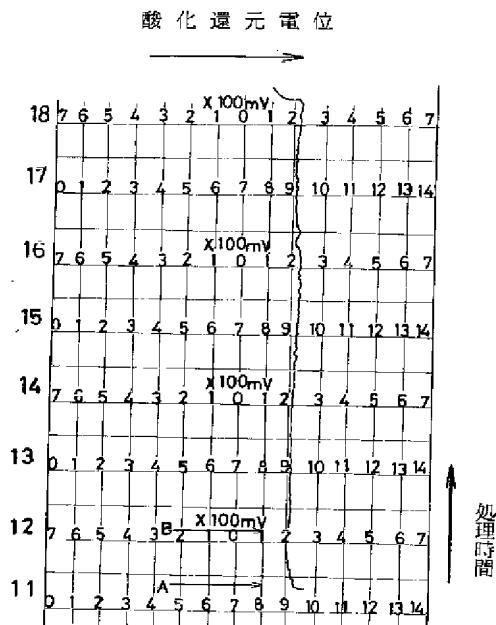
【図5】



【図6】

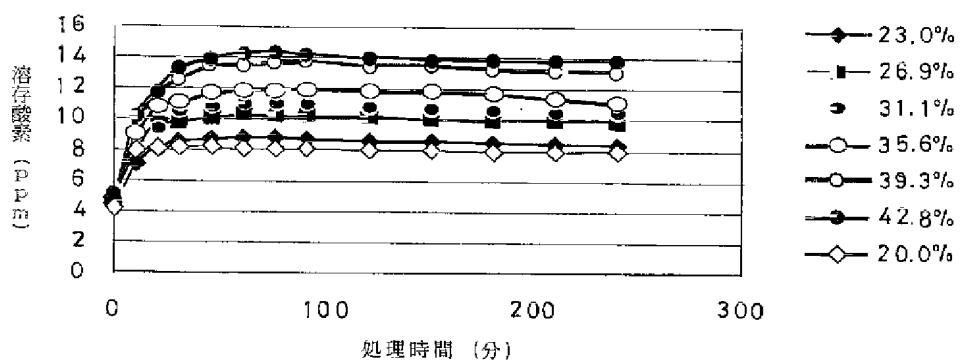


【図7】



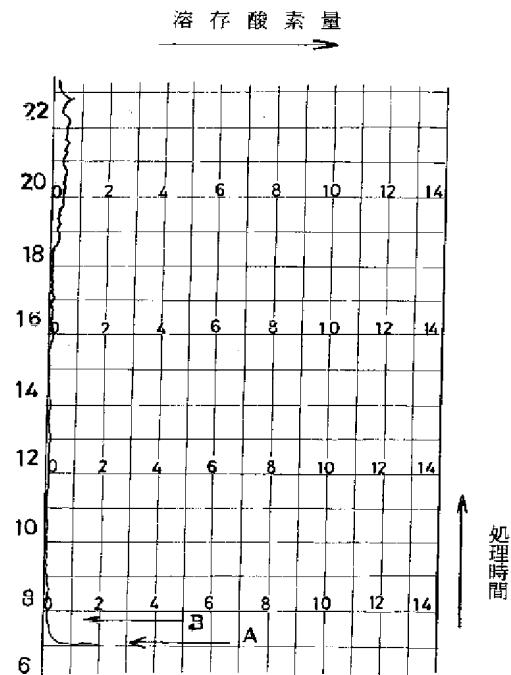
【図11】

酸素比率と溶存酸素の変化 水温 15 °C

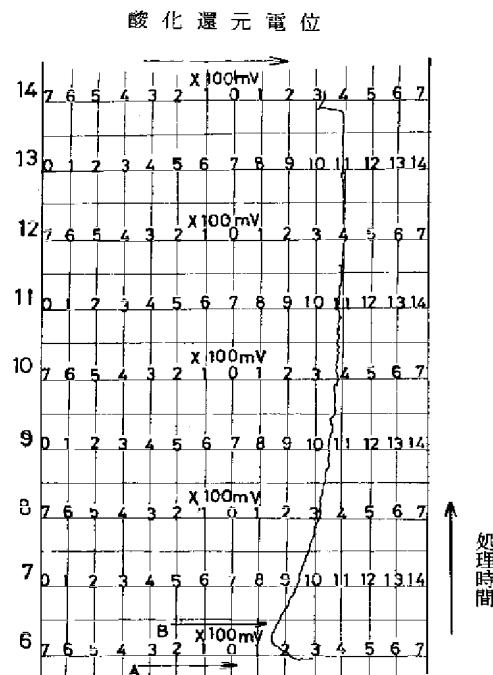


!(8) 002-177953 (P2002-177953A)

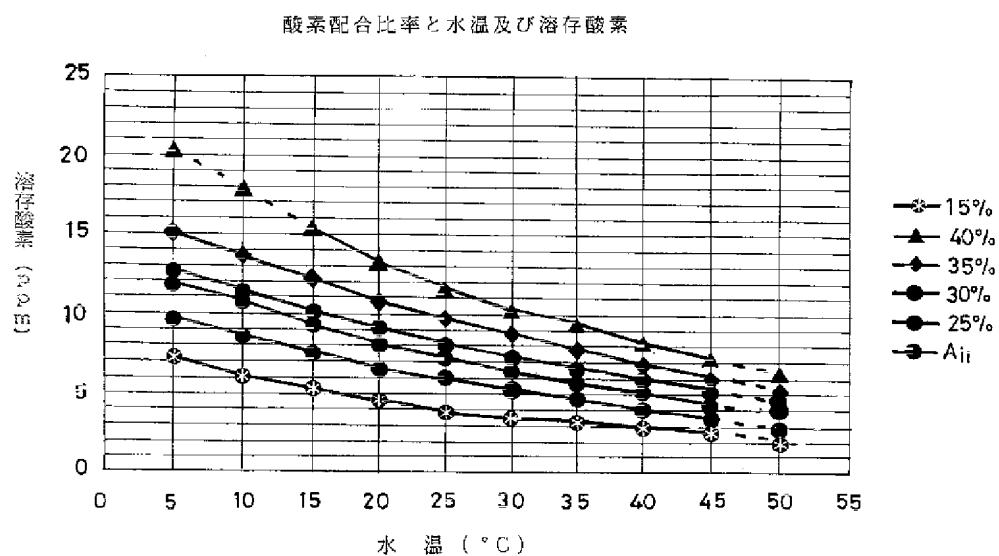
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
C 02 F 1/30		C 02 F 1/30	
1/68	510		510 A
	520		520 V
	530		520 B
			530 A
			530 K
			530 L
3/20		3/20	C